

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKE NAMT

# Offenlegungsschutz

(10) DE 199 01 090 A 1

(51) Int. Cl. 7:

F 02 M 25/08

B 60 K 15/035

- (21) Aktenzeichen: 199 01 090.0  
(22) Anmeldetag: 14. 1. 1999  
(43) Offenlegungstag: 20. 7. 2000

= W 6415817.

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

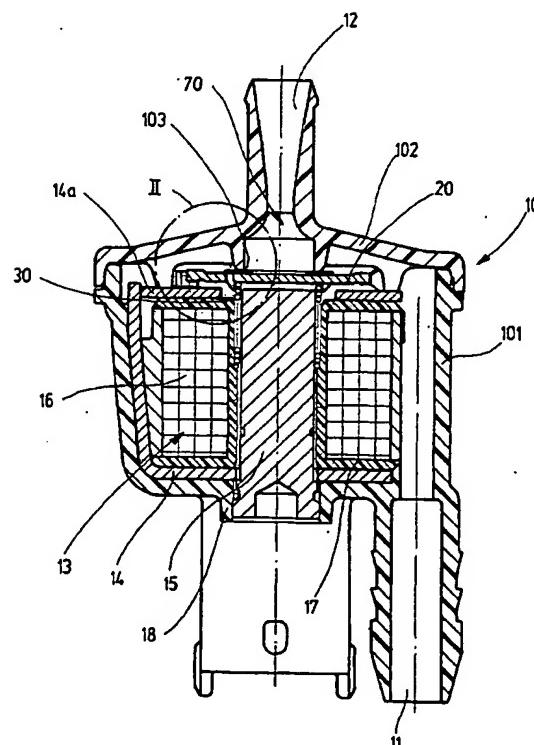
(72) Erfinder:

Krimmer, Erwin, 73655 Plüderhausen, DE; Schulz, Wolfgang, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE; Miehle, Tilman, 71394 Kernen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Ventil zum dosierten Einleiten von verflüchtigtem Brennstoff

(57) Ein Magnetventil, insbesondere zur Tankentlüftung bei Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einer einen Dichtsitz bildenden Ventilöffnung und mit einem zur Freigabe und zum Verschließen des wenigstens einen Dichtsitzes mit diesem zusammenwirkenden, federbelasteten von einem Elektromagneten entgegen der Rückstellkraft einer Rückstellfeder betätigten Ventilglied ist dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts des Ventilglieds ein die Strömung eines Gases drosselndes Strömungselement angeordnet ist, dessen Gestalt an den Öffnungsquerschnitt des mit dem Ventilglied zusammenwirkenden Dichtsitzes zur Bestimmung (Zumessung) der Durchflußmenge des Gases durch den Querschnitt des Strömungselementes bei geöffnetem Magnetventil angepaßt ist, die bestimmt (zuge-messen) wird, derart, daß die Fläche des Öffnungsquer-schnitts des wirksamen Ventilsitzes größer als 2,5 mal, vorzugsweise größer als 9 mal größer, ist als die Fläche des wirksamen Querschnitts des Strömungselementes.



## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum dosierten Einleiten von aus einem Brennstoftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in die Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

Solche Ventile gehen beispielsweise aus der DE 40 23 044 A1 sowie aus der DE 195 16 545 A1 hervor, sie dienen der Regenerierung von Adsorptionsfiltern für Brennstoffverdunstungs-Rückhaltesysteme des Brennstoftanks von Fahrzeugen. Diese Magnetventile weisen einen hohlzyndrischen Magnetkern auf, der mit einem das Rückschlußjoch des Elektromagneten bildenden, das Magnetgehäuse überdeckenden und randseitig an einem Ringsteg anliegenden Ventilsitzkörper verbunden ist. In dem Ventilsitzkörper sind Ringschlitzte angeordnet, welche einen Öffnungsquerschnitt definierter Größe bilden.

Aufgrund dieser konstruktiven Ausbildung kann bei einem vorgegebenen Hub des Ventilglieds ein vorgebares Volumen an Kraftstoffdämpfen abgesaugt werden. Dieses Volumen ist durch den maximal möglichen Öffnungsquerschnitt des hohlzyndlerförmigen Magnetkerns und der Öffnungsschlitzte in dem Ventilsitz begrenzt. Geringfügige Toleranzen können durch Axialverstellung des Magnetkerns ausgeglichen werden. Aufgrund ihres Aufbaus sind solche Ventile nicht für große Durchflußmengen geeignet, insbesondere ist ein Einsatz bei benzindirektein spritzenden Brennkraftmaschinen problematisch.

Aus der DE 42 29 110 C1 geht eine Vorrichtung zum vorübergehenden Speichern und dosierten Einspeisen von im Freiraum einer Tankanlage befindlichen flüchtigen Kraftstoffbestandteil in das Ansaugrohr einer Verbrennungskraftmaschine hervor, bei der die Speicherkanne mit dem Ansaugrohr durch eine Leitung verbunden ist, die durch ein elektromagnetisch betätigbares Ventil verschließbar ist. Das Ventil weist eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung auf, wobei zwischen der Einlaß- und der Auslaßöffnung zumindest ein Ventilsitz vorgesehen ist, der durch ein Schließglied verschließbar ist. Der Ventilsitz bildet die axiale Begrenzung einer rohrförmigen Düse. Diese Düse weist im Bereich des Ventilsitzes einen ersten Öffnungsquerschnitt auf, der sich in Strömungsrichtung unmittelbar hinter dem Ventilsitz auf einen zweiten Öffnungsquerschnitt verjüngt. Der zweite Öffnungsquerschnitt ist auf der dem Ventilsitz abgewandten Seite im Bereich des axialen Abschlusses der Düse auf einen dritten Öffnungsquerschnitt erweitert, der größer ist als der erste Öffnungsquerschnitt.

Die Fläche des ersten Öffnungsquerschnitts ist bei dieser Vorrichtung 1,01 bis 2,5 mal größer als die Fläche des zweiten Öffnungsquerschnitts. Aufgrund dieser Größenverhältnisse ist zur Förderung einer bestimmten vorgegebenen Menge ein recht großer Ventilhub erforderlich, der zu großen Öffnungs- und Schließzeiten führt. Darüber hinaus verursacht ein derartiger großer Hub eine nicht unerhebliche Geräuschkulisse beim Öffnen und Schließen des Ventils.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ventil der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß es bei großen Durchflußmengen möglichst schmutzunempfindlich und möglichst geräuschfrei arbeitet, daß es darüber hinaus kostengünstig herstellbar ist und insbesondere auch bei benzindirektein spritzenden Brennkraftmaschinen einsetzbar ist.

## Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird bei einem Ventil zum dosierten Einleiten von aus einem Brennstoftank einer Brennkraftma-

- schine verflüchtigtem Brennstoff in die Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß stromabwärts des Ventilglieds ein die Strömung eines Gases beeinflussendes Strömungselement angeordnet ist, dessen Gestalt auf den Querschnitt eines an einem Gehäuse teil des Magnetventils angeordneten, mit einem Sitzelement des Ventilglieds zusammenwirkenden Dichtsitzes derart angepaßt ist, daß die Fläche des Öffnungsquerschnittes des Dichtsitzes größer als 2,5 mal, vorzugsweise 9 mal größer ist als die Fläche des wirksamen Öffnungsquerschnitts des Strömungselements, können durch Ausbildung des Strömungselements und des Dichtsitzes bei einem vorgegebenen Hub des Ventilglieds Öffnungsquerschnitte in weiten Grenzen durch Anpassung des Öffnungsquerschnitts und der Gestalt des Strömungselements auf den Öffnungsquerschnitt des Dichtsitzes eingestellt werden. Durch die oben angegebenen Größenverhältnisse wird insbesondere auf besonders vorteilhafte Weise ein kleiner Ventilhub und damit kurze Öffnungs- und Schließzeiten und eine geringe Geräuschkulisse ermöglicht.
- Das Strömungselement kann auf die unterschiedlichste Art und Weise gestaltet sein. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Strömungselement eine Drossel ist, deren Querschnitt kleiner ist als der Querschnitt des Dichtsitzes.
- Das Strömungselement kann darüber hinaus auch eine Blende sein, deren Durchmesser kleiner ist als der Querschnitt des Dichtsitzes.
- Eine andere vorteilhafte Ausführungsform sieht eine Lavaldüse, deren Strömungsquerschnitt ebenfalls kleiner ist als der Strömungsquerschnitt des Dichtsitzes als Strömungselement vor. Durch eine derartige Lavaldüse kann insbesondere ein besonders vorteilhaftes Strömungsprofil erzeugt werden.
- Das Sitzelement ist vorzugsweise eine an dem Ventilglied angeordnete, einen Teil des Rückschlußjoches bildende Ankerplatte, an der vorteilhafterweise elastische Dichtungs- und/oder Geräuschdämpfungselemente angeordnet sind.
- Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist dabei vorgesehen, daß im Bereich des Dichtsitzes die Ankerplatte durchragende elastische Dämpfungselemente angeordnet sind, die auf der dem Dichtsitz zugewandten Seite eine Dichtungsfunktion und auf der dem Elektromagneten zugewandten Seite eine Dämpfungsfunktion aufweisen. Auf diese Weise lassen sich eine Dichtungs- mit einer Dämpfungsfunktion kombinieren und hierdurch insbesondere auch der Montageaufwand für die Dichtungs- und Dämpfungselemente und infolge davon die Herstellungskosten reduzieren.
- Eine andere insbesondere hinsichtlich der Geräuschreduzierung besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß das Sitzelement eine zwei Teile umfassende Ankerplatte ist, die derart aufeinander ausgebildet, miteinander verbunden und mit einem Dichtungs- und/oder Geräuschdämpfungselement versehen sind, daß im Bereich des Dichtsitzes unter dem Dichtungs- und/oder Geräuschdämpfungselement ein Hohlraum ausgebildet ist. Durch diesen Hohlraum wird der Aufprall der Ankerplatte auf dem Dichtsitz zur Geräuschreduzierung abgedämpft.
- Das Auftreffen der von dem Elektromagneten angezogenen Ankerplatte auf eine Polplatte des Elektromagneten wird vorteilhafterweise durch Dichtungs- und/oder Dämpfungselemente abgedämpft, die eine Mehrzahl von die Ankerplatte durchragenden und hohlgeformten Gumminoppen aufweisen, die beim Öffnen des Ventils, d. h. beim Anziehen der Ankerplatte durch den Elektromagneten auf die Polplatte des Elektromagneten auftreffen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der

Erfundene ist vorgesehen, daß die Ankerplatte eine Druckausgleichsöffnung aufweist, die einen auf einer Seite der Ankerplatte ausgebildeten dichtsitzseitigen Hohlraum mit einem auf der anderen Seite der Ankerplatte ausgebildeten, dem Elektromagneten zugewandten Hohlraum des Ventils (elektromagnetseitiger Hohlraum) verbindet. Hierdurch werden auf besonders vorteilhafte Weise hohe Schaltfrequenzen auch bei einem Ventil mit einem Dichtsitz mit besonders großem Querschnitt ermöglicht. Bei Ventilen mit großem Dichtsitz ist nämlich der dort anstehende Differenzdruck problematisch, da er eine sehr hohe Magnetkraft erfordert, um ein schnelles Schalten des Ventils zu ermöglichen. Da nun der Differenzdruck bei Betrieb des Ventils von der Motorlast des Kraftfahrzeugs abhängig ist, können sich so bei gleichbleibender Magnetkraft unterschiedliche Anzugs- und Schließzeiten ergeben. Durch eine einen Druckausgleich ermögliche Ankerplatte mit einer Druckausgleichsöffnung zwischen einem elektromagnetseitigen Hohlraum und einem dichtsitzseitigen Hohlraum wird auf einfache Weise ein Druckausgleich ermöglicht.

Der auf der dem Elektromagneten zugewandten Seite der Ankerplatte ausgebildete Hohlraum ist dabei durch ein elatisches Dichtungs- und Dämpfungselement gegenüber der Umgebung dicht verschlossen, das an dem Magnetanker auf seiner der Ankerplatte zugewandten Seite befestigt ist und zusammen mit dem Magnetanker eine Hubbewegung ausführt.

Das Dichtungs- und Dämpfungselement durchdringt dabei die Ankerplatte und übt so vorteilhafterweise auch auf seiner dem Dichtsitz zugewandten Seite eine Dichtungs- und Dämpfungsfunktion aus.

Um auszuschließen, daß beim Betrieb des Ventils Schmutzpartikel und dergleichen ins Innere des Ventils gelangen, sieht eine vorteilhafte Ausführungsform vor, daß eine die Ankerplatte konzentrisch umgebende, im Gehäuse fest angeordnete Schmutzfängereinrichtung vorgesehen ist, die in Öffnungsrichtung des Ventils Schmutzpartikel vorgebbarer Größe zurückhält. Diese Schmutzfängereinrichtung ist vorzugsweise kreisringförmig ausgebildet und weist versetzt zueinander angeordnete; in Axialrichtung vorstehende, vorzugsweise zylinderförmige Stifte auf. Die Stifte sind dabei so benachbart zueinander angeordnet, daß Schmutzpartikel vorgebbarer Größe von ihnen zurückgehalten werden.

### Zeichnung

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfundene sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung der Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt entlang der Linie I-I in Fig. 3 durch ein erfundengemäßes Ventil;

Fig. 2 eine in Fig. 1 mit II bezeichnete Ausschnittvergrößerung;

Fig. 3 die Draufsicht auf ein Magnetgehäuse des in Fig. 1 dargestellten Ventils;

Fig. 4 die Unteransicht eines Deckelelements des in Fig. 1 dargestellten Ventils;

Fig. 5 eine der Fig. 2 entsprechende Ausschnittvergrößerung einer anderen Ausführungsform des erfundengemäß Ventils;

Fig. 6 schematisch eine Schnittdarstellung einer anderen Ausführungsform eines erfundengemäß Ventils;

Fig. 7 eine in Fig. 6 mit VII bezeichnete Ausschnittvergrößerung;

Fig. 8 eine in Fig. 6 mit VIII bezeichnete Ausschnittvergrößerung und

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung einer bei dem in Fig. 6 dargestellten Ventil verwendeten Ankerscheibe.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein in Fig. 1 im Längsschnitt dargestelltes Tankentlüftungsventil als Ausführungsbeispiel für ein beliebiges Magnetventil, dient zum dosierten Zurnischen von aus dem Brennstofftank einer (nicht dargestellten) gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in die Brennkraftmaschine, z. B. in ein Ansaugrohr oder bei einer Benzindirekteinspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine und ist Teil eines nicht näher dargestellten Brennstoffverdunstungs-Rückhaltesystems einer Brennkraftmaschine. Der Aufbau und die Funktion derartiger Brennstoffverdunstungs-Rückhaltesysteme ist beispielsweise der "Bosch Technische Unterrichtung Motormanagement Motronic", 2. Ausgabe, August 1993, Seiten 48 und 49 entnehmbar. Ein Tankentlüftungsventil und dessen Funktion geht beispielsweise aus der DE 40 23 044 A1 sowie aus der DE 195 16 545 A1, auf die vorliegend Bezug genommen wird, hervor.

Das Tankentlüftungsventil weist ein zweiteiliges Ventilgehäuse 10 mit einem topfförmigen Gehäuseteil 101 und einem diesen abschließenden, kappenförmigen Gehäuseteil 102 auf. Der Gehäuseteil 101 trägt einen Zuströmstutzen 11 zum Anschließen an einen Entlüftungsstutzen des Brennstoftanks oder an einen diesem nachgeschalteten, mit Aktivkohle gefüllten Speicher für den verflüchtigten Brennstoff. Der Gehäuseteil 102 trägt einen Abströmstutzen 12 zum Anschließen an das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine. Der Zuströmstutzen 11 und der Abströmstutzen 12 sind jeweils in den Gehäuseteilen 101, 102 in Axialrichtung angeordnet. Im Inneren des topfförmigen Gehäuseteils 101 ist ein Elektromagnet 13 angeordnet. Der Elektromagnet 13 weist ein topfförmiges Magnetgehäuse 14 mit einem den Topfboden durchdringenden, zur Ventilachse koaxialen, zylindrischen Magnetkern 15 und mit einer zylindrischen Erregerspule 16 auf, die auf einem Spulenträger 17 sitzt, der im Magnetgehäuse 14 den Magnetkern 15 umschließt. Am Boden des Magnetgehäuses 14 ist ein nach außen vorspringender Gewindestutzen 18 mit einem Innengewinde ausgebildet, das mit einem Außengewindeabschnitt des hohlzylindrischen Magnetkerns 15 verschraubt ist. Der Magnetkern 15 kann damit durch Drehen im Magnetgehäuse 14 zu Justierzwecken axial verschoben werden. Dabei kann vorgeschen sein, daß der Magnetkern 15 mit einem selbstschniedenden Gewinde versehen ist, welches beispielsweise bei der Montage in den Gewindestutzen 18 geschnitten wird.

Auf seiner dem Abströmstutzen 12 zugewandten Seite ist eine entgegen der Rückstellkraft einer Rückstellfeder 30 vorgespannte Ankerplatte 20 vorgesehen, die von dem Elektromagneten 13 angezogen wird und ein Ventilglied bildet, das an einem an dem Gehäuse 102 direkt oder indirekt angeordneten Dichtsitz 103 zur Anlage kommt. Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist im Bereich des Dichtsitzes 103 ein elastomeres Dichtungs- und Dämpfungselement 40 angeordnet. Die Ankerplatte 20 weist ferner randseitig ein weiteres Dämpfungselement 41 auf. Die Dämpfungselemente 40 bzw. 41 dienen zum einen einer Geräuschdämpfung beim Aufprall der Ankerplatte 20 auf die in diesem Bereich angeordnete Polplatte 14a des Magnetgehäuses 14, zum anderen dient das Dichtungs- und Dämpfungselement 40 auch als Dichtungselement am Ventilsitz 103.

Wie insbesondere aus Fig. 1 hervorgeht, weist der Abströmstutzen 12 ein Strömungselement 70 in Form einer Lawaldüse auf. Es versteht sich jedoch, daß das Strömungsele-

ment nicht auf eine Lavaldüse beschränkt ist und auch als Blende oder als Drossel ausgebildet sein kann. Das Strömungselement 70 ist so ausgebildet, daß die Fläche seines engsten Strömungsquerschnitts kleiner ist als die Fläche des Öffnungsquerschnitts des Dichtsitzes 103. Dieser Öffnungsquerschnitt des Dichtsitzes 103 hat eine zylinderförmige Gestalt, dessen Zylinderdurchmesser durch den Durchmesser des Dichtsitzes 103 und dessen Höhe durch den Abstand der Ankerplatte 20 von dem Dichtsitz 103 bei angezogener Ankerplatte 20 bestimmt werden. Der zylinderförmige Öffnungsquerschnitt kann durch axiales Einstellen des Magnetkerns 15 festgelegt werden. Die Durchflußmenge durch das Ventil wird durch die Fläche des Querschnitts des Strömungselements 70, bei der gezeigten Ausführungsform durch den Querschnitt der Lavaldüse, der kleiner ist als die Fläche des Querschnitts des Dichtsitzes 103, bestimmt. Die Fläche des Querschnitts des Dichtsitzes 103 ist dabei etwa 9 mal größer als die Fläche des wirksamen Querschnitts des Strömungselements, der bei der Lavaldüse durch deren kleinsten Querschnitt bestimmt ist. Durch diese Größenverhältnisse wird ein kleiner Ventilhub und damit kurze Öffnungs- und Schließzeiten und eine geringe Geräuschentwicklung beim Öffnen und Schließen des Ventilglieds ermöglicht.

Abhängig von der Auslegung des Dichtsitzes 103 kann der Arbeitsluftspalt des Magnetventils variiert werden. Die Ventilschließzeiten können durch den einstellbaren Magnetkern 15 zum Ausgleich von Bauteiltoleranzen variiert und eingestellt werden.

Zur weiteren Geräuschreduzierung kann die Ankerplatte 20' gemäß Fig. 5 aus zwei miteinander verbundenen Bauteilen 23, 24 zusammengesetzt sein, die mit einem Dichtungs- und Geräuschdämpfungselement 49 versehen sind, derart, daß im Bereich des Dichtsitzes 103 zwischen diesen drei Teilen 23, 24, 49 ein Hohlraum 25 ausgebildet und zum Dichtsitz 103 hin durch das Dichtungs- und Geräuschdämpfungselement 49 abgedeckt ist. Durch den Hohlraum 25 kann der Aufprall der Ankerplatte 20' auf den Dichtsitz 103 zur Geräuschreduzierung abgedämpft werden. Ein Aufprall der Ankerplatte 20' auf die Polplatte 14a wird durch hohlgeformte Noppen 49a aus elastomerem Material, beispielsweise Gumminoppen abgedämpft. Die Ankerplatte 20, 20' läuft bei dieser Ausbildung zwischen festen Anschlägen (Dichtsitz 103 und Polplatte 14a). Der Magnetkern 15 kann dabei zur Einstellung der Anzugszeit auf einen bestimmten Arbeitsluftspalt so eingestellt werden, daß zwischen Ankerplatte 20, 20' und Magnetkern 15 ein Restluftspalt vorhanden bleibt, um einen mechanischen Aufprall der Ankerplatte 20, 20' auf den Magnetkern 15 zu vermeiden. Eine Verdrucksicherung des Magnetkerns 15 wird durch ein selbstschneidendes Gewinde erzielt, welches bei der Montage zusätzlich in den Spulenkörper 17 geschnitten wird.

Wie insbesondere aus Fig. 2 und Fig. 4 hervorgeht, ist darüber hinaus eine die Ankerplatte 20 umgebende, gehäusefest angeordnete Schmutzfängereinrichtung 50 vorgesehen, die Schmutzpartikel vorgebbarer Größe zurückhält. Die Schmutzfängereinrichtung 50 ist zwischen den beiden Gehäuseteilen 101 und 102 durch Pressung gehalten, sie weist versetzt zueinander angeordnete in Axialrichtung vorstehende, vorzugsweise zylindrische Schmutzfängerstifte 51 auf, an denen sich Partikel vorgebbarer Größe verspannen und dadurch bei einem Absaugvorgang von einem Eindringen in das Innere des Ventils zurückgehalten werden.

Bei einem zweiten in Fig. 6 bis Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel sind diejenigen Elemente, die mit denen des ersten, in Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispielen identisch sind, mit denselben Bezeichnungen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die obigen

Ausführungen voll in Bezug genommen wird.

Im Gegensatz zu dem in Verbindung mit Fig. 1 bis Fig. 5 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel weist das in Fig. 5 bis Fig. 8 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel eine 5 Ankerplatte 20" mit einer zentral angeordneten Druckausgleichsöffnung 22 auf, die einen dichtsitzseitigen Hohlraum 27 mit einem auf der dem Elektromagneten zugewandten Seite der Ankerplatte 20" angeordneten Hohlraum (elektromagnetseitiger Hohlraum) 28 verbindet. Der dichtsitzseitige Hohlraum 27 ist mit dem Abströmstutzen 12 verbunden. Der elektromagnetseitige Hohlraum 28 ist durch ein an der Ankerplatte 20" befestigtes Dichtungs- und Dämpfungselement 43 gegenüber der Umgebung dicht verschlossen. Das Dichtungs- und Dämpfungselement 43 durchdringt die Ankerplatte 20" an fünf vorzugsweise um gleiche Winkel versetzten Stellen 44. Das Dichtungs- und Dämpfungselement 43 wird an der Ankerplatte 20" durch Aufvulkanisieren dicht montiert, wobei an der dem Magnetkern 15 zugewandten Seite der Ankerplatte 20" vor dem Aufvulkanisieren des aus 10 einem Elastomer bestehenden Dichtungs- und Dämpfungselement 43 ein Trennmittel aufgebracht wird, damit das Dichtungs- und Dämpfungselement 43 in diesem Bereich nicht aufvulkanisiert, sondern beweglich bleibt.

Wie aus Fig. 6 und insbesondere aus Fig. 7 hervorgeht, 15 weist das Dichtungs- und Dämpfungselement 43 einen radial einwärts angeordneten Vorsprung 45 auf, der in eine zu ihm komplementär ausgebildete Ausnehmung des Magnetkerns 15 hineinragt und an dem Magnetkern 15 befestigt ist. Bei einer Bewegung der Ankerplatte 20" wird durch Axialbewegung eines elastischen Bereichs 46 des Dichtungs- und Dämpfungselement 43 sichergestellt, daß der dem Magnetkern 15 zugewandte Hohlraum 28 gegenüber der Umgebung abgedichtet ist. Durch die Druckausgleichsöffnung 22 und das Dichtelement 43 ist sichergestellt, daß der magnetkernseitige Hohlraum 28 mit dem dichtsitzseitigen Hohlraum 27 und damit mit dem Abströmstutzen 12 druckausgeglichen verbunden ist. Durch diesen Druckausgleich muß beim Anziehen der Ankerplatte 20" lediglich noch die Rückstellkraft der Rückstellfeder 30 und eine geringe, eventuell auf einen Teil des Dichtelements 43 wirkende Druckkraft überwunden werden, nicht jedoch ein Differenzdruck, der zwischen dem elektromagnetseitigen Hohlraum 28 und dem ventilsitzseitigen Hohlraum 27 entstehen und auf die beiderseitigen Flächen der Ankerplatte 20" wirken würde, wenn keine Ausgleichsöffnung 22 vorhanden wäre. Ein solcher Differenzdruck entsteht beim Betrieb des Ventils, er ist abhängig von der Motorlast. Bei einem hohen Differenzdruck müßte ohne die oben beschriebene Ausgleichsbohrung 22 in der Ankerplatte 20" eine hohe Magnetkraft aufgebracht werden.

50 Durch die beschriebene Ausbildung der Ankerplatte 20" mit der Ausgleichsöffnung 22 ist die an dem Elektromagneten aufzubringende Kraft zum Anziehen der Ankerplatte 20" wesentlich unabhängiger vom Differenzdruck. Auf diese Weise kann der Elektromagnet kleiner ausgelegt werden. 55 Die Ventilanzugs- bzw. -schließzeit wird nahezu unabhängig von den unterschiedlichen Differenzdrücken des Motors. Hierdurch erhöht sich die Genauigkeit der Zumessung des Regeneriergases über den gesamten Druckbereich.

#### Patentansprüche

1. Magnetventil, insbesondere zur Tankentlüftung bei Kraftfahrzeugen mit wenigstens einem Dichtsitz (103) bildenden Ventilöffnung und mit einem zur Freigabe und zum Verschließen des wenigstens einen Dichtsitzes (103) mit diesem zusammenwirkenden, federbelasteten von einem Elektromagneten entgegen der Rückstellkraft einer Rückstellfeder (30) betätigten

Ventilglied (20, 20', 20'') durch gekennzeichnet, daß stromabwärts des Ventilglieds ein die Strömung eines Gases drosselndes Strömungselement (70) angeordnet ist, dessen Gestalt an den Öffnungsquerschnitt des mit dem Ventilglied (20, 20', 20'') zusammenwirkenden Dichtsitzes (103) zur Bestimmung (Zumessen) der Durchflußmenge des Gases durch den Querschnitt des Strömungselementes (70) bei geöffnetem Magnetventil angepaßt ist, daß die Fläche des Öffnungsquerschnitts des wirksamen Ventilsitzes (103) größer als 2,5 mal, vorzugsweise größer als 9 mal größer ist als die Fläche des wirksamen Querschnitts des Strömungselementes (70).

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (70) eine Drossel ist, deren Querschnitt kleiner ist als der Öffnungsquerschnitt des Dichtsitzes (103).

3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (70) eine Blende ist, deren Durchmesser kleiner ist als der Öffnungsquerschnitt des Dichtsitzes (103).

4. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (70) eine Lavaldüse ist, deren Querschnitt kleiner ist als der Öffnungsquerschnitt des Dichtsitzes (103).

5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied eine einen Teil des Rückschlusjochs bildende Ankerplatte (20, 20', 20'') ist.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ankerplatte (20) elastische Dicht- und/oder Geräuschdämpfungselemente (40, 41, 43) angeordnet sind.

7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Dichtsitzes (103) die Ankerplatte (20) durchragende, elastische Dämpfungselemente (40) angeordnet sind, die auf der dem Dicht-Sitz (103) zugewandten Seite eine Dichtungsfunktion und auf der dem Elektromagneten (13) zugewandten Seite eine Dämpfungsfunktion aufweisen.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied eine zwei Teile (23, 24) umfassende Ankerplatte (20') ist, wobei die beiden Teile (23, 24) derart aufeinander ausgebildet, miteinander verbunden und mit einem Dichtungs- und/ oder Geräuschdämpfungselement (49) versehen sind, das im Bereich des Dichtsitzes (103) unter dem Dichtungs- und/oder Geräuschdämpfungselement (49) ein Hohlraum (25) ausgebildet ist.

9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungs- und/oder Dämpfungselement eine Mehrzahl von wenigstens einen der beiden Teile (23) der Ankerplatte (20) durchragende und hohlgeformte Gumminoppen (49a) aufweist, die beim Öffnen des Ventils auf eine Polplatte (14a) des Elektromagneten auftreffen.

10. Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (20'') eine Druckausgleichsöffnung (22) aufweist, die einen auf einer Seite der Ankerplatte ausgebildeten dichtsitzseitigen Hohlraum (27) mit einem auf der anderen Seite der Ankerplatte (20'') ausgebildeten, dem Elektromagneten (13) zugewandten Hohlraum (elektromagnetseitigen Hohlraum) (28) des Ventils verbindet.

11. Ventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der elektromagnetseitige Hohlraum (28) durch ein elastisches Dicht- und Dämpfungselement (43) begrenzt wird, das an dem Magnetkern auf seiner der An-

kerplatte (20'') zugewandten Seite befestigt ist und durch eine Hubbewegung der Ankerplatte (20'') deformierbar ist.

12. Ventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Dicht- und Dämpfungselement (43) die Ankerplatte (20'') durchdringt und auch auf seiner dem Dichtsitz (103) zugewandten Seite eine Dicht- und Dämpfungsfunktion aufweist.

13. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Ankerplatte (20; 20', 20'') konzentrisch umgebende, gehäusefest angeordnete Schmutzfängereinrichtung (50) vorgesehen ist, die Schmutzpartikel vorgebbarer Größe zurückhält.

14. Ventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmutzfängereinrichtung (50) kreisringsförmig ausgebildet ist und versetzt zueinander angeordnete, in Axialrichtung vorstehende, vorzugsweise zylindrische Schmutzfängerstifte (51) aufweist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

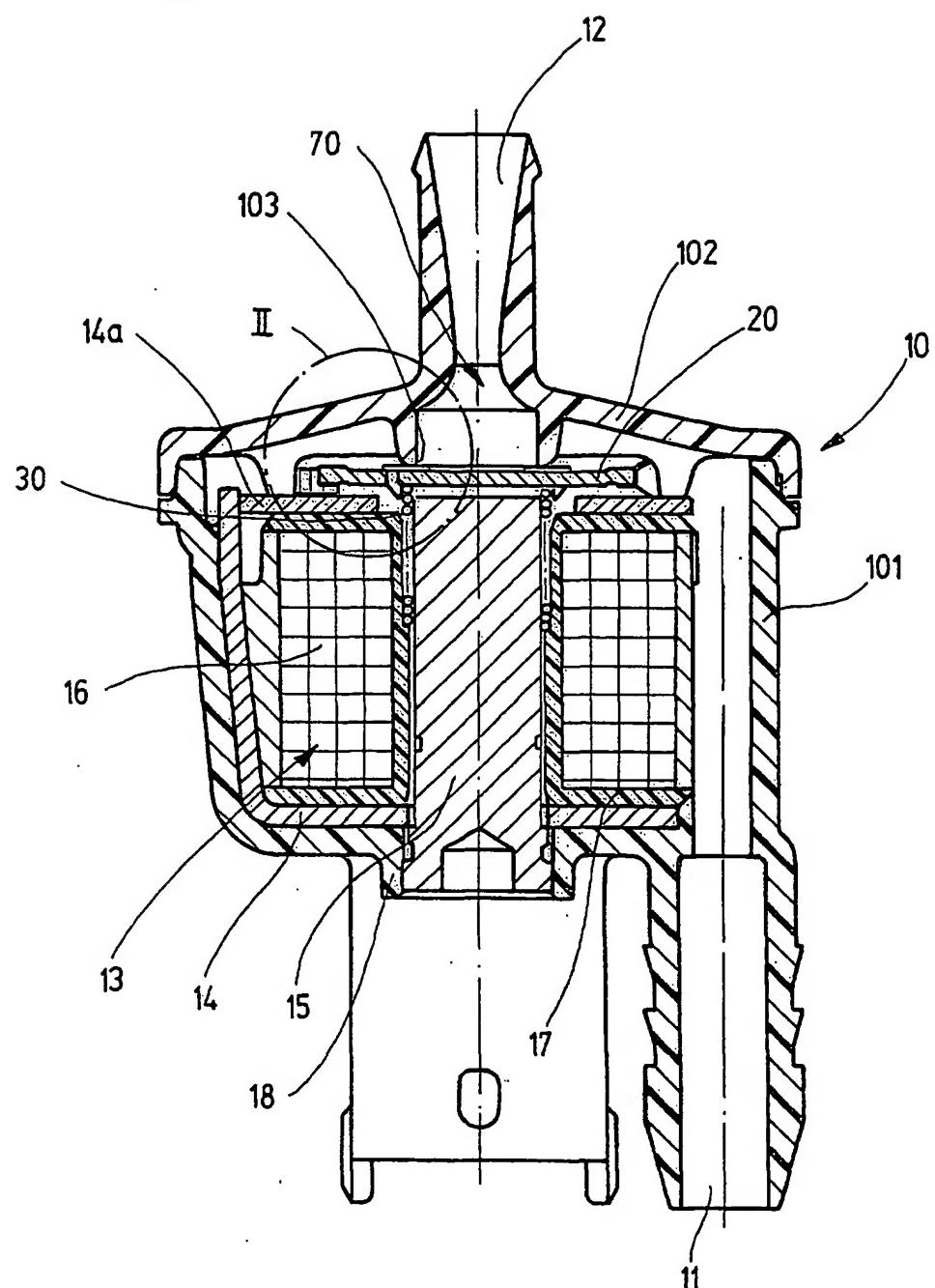


Fig. 1

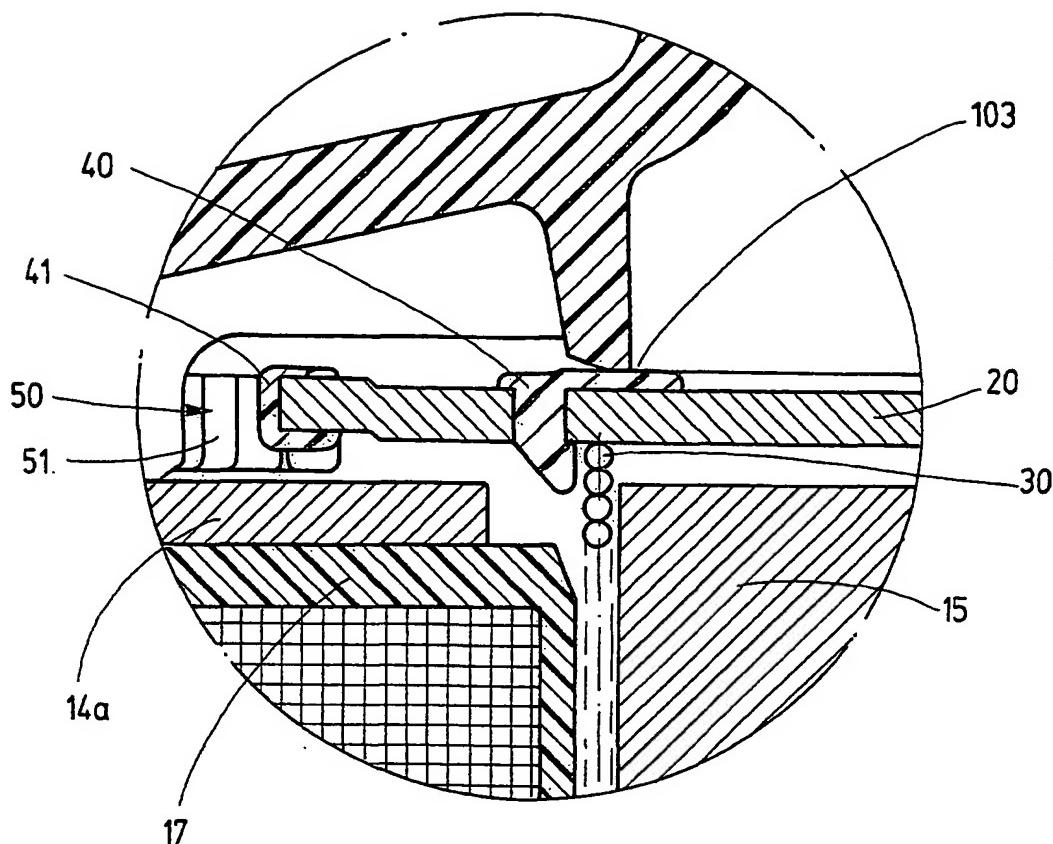


Fig. 2

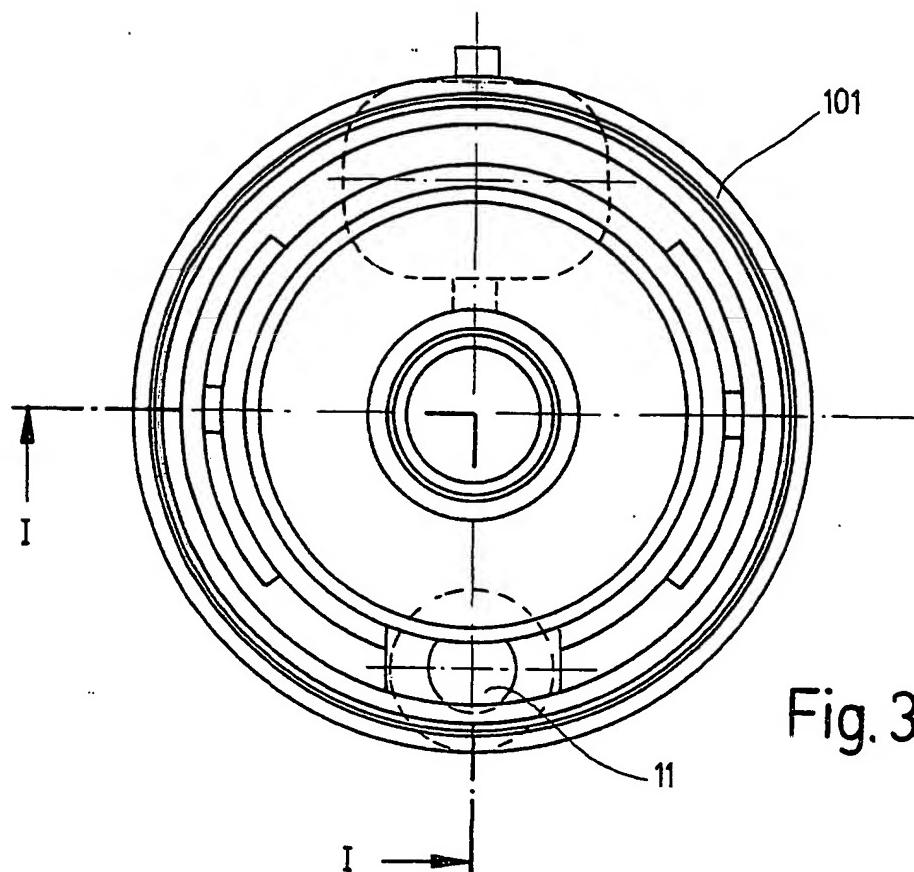


Fig. 3

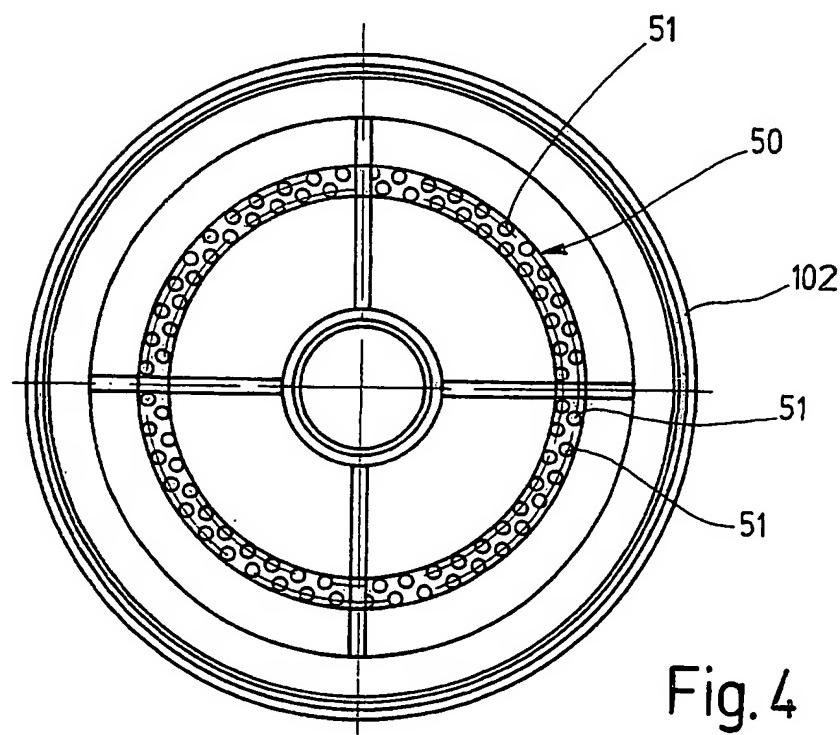


Fig. 4

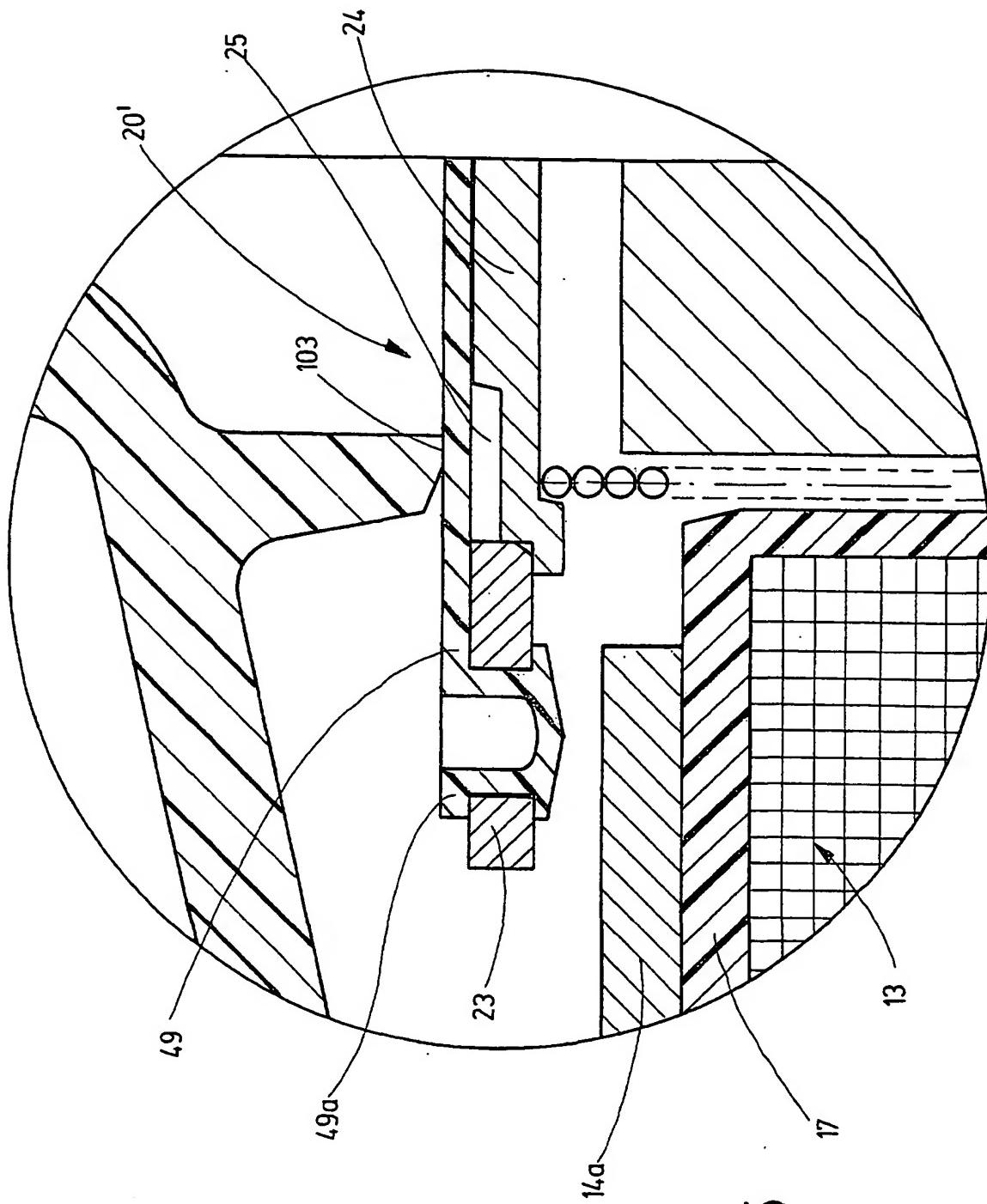


Fig. 5

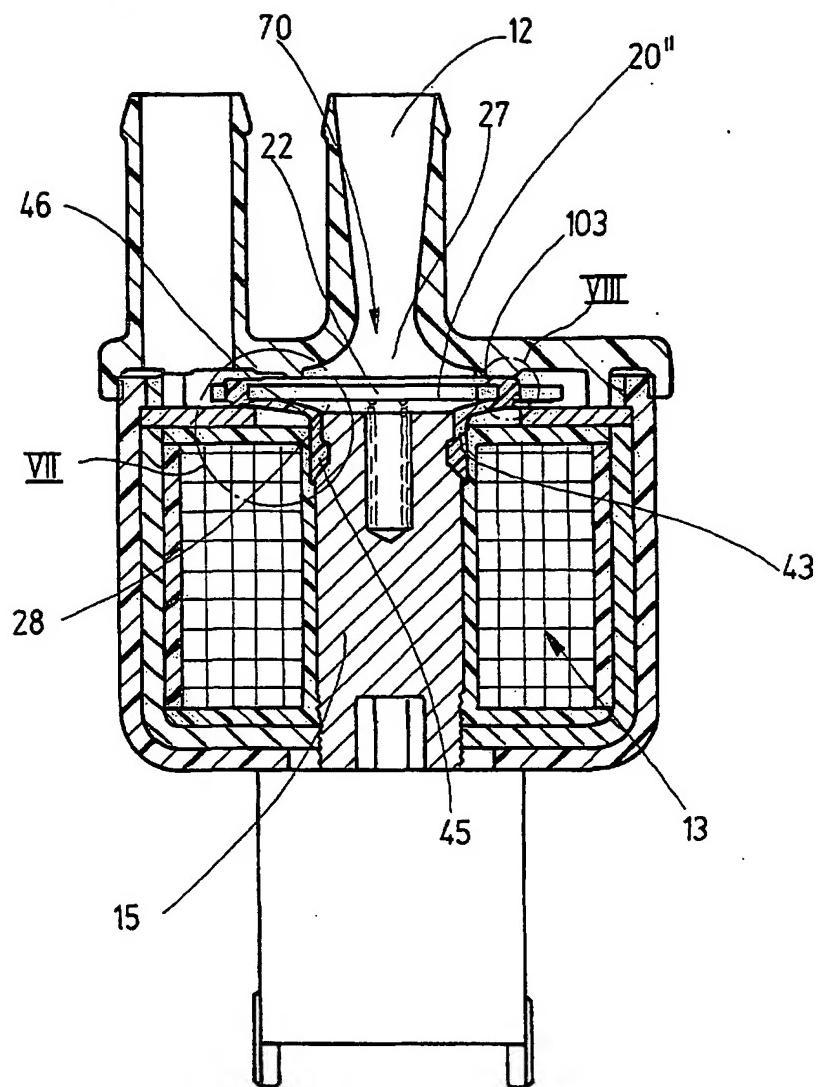


Fig. 6

